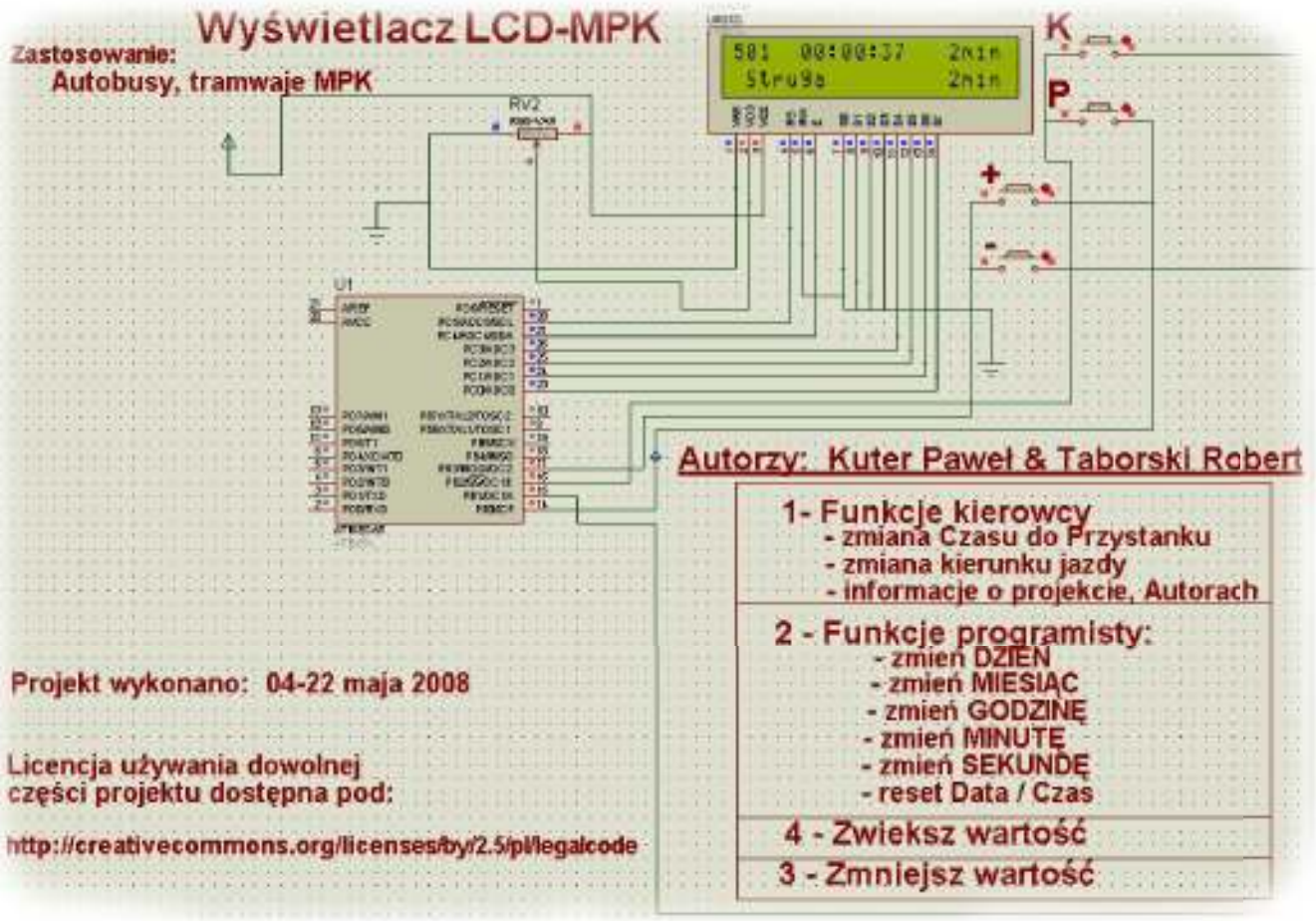
POLITECHNIKA KRAKOWSKA

Wydział Mechaniczny
Instytut Informatyki stosowanej

Przedmiot:	**Mikrokontrolery i sterowniki**
Temat Projektu:	*Zaprogramowanie wyświetlacza LCD w celu zastosowania w autobusach, tramwajach MPK*
Autorzy:	Kuter Paweł, Taborski Robert

Projekt wykonano dnia 2008-05-22



Spis treści:

1. Wiadomości wstępne

2. Język programowania oraz użyte programy
   a) Bascom - język programowania
   b) Bascom - główne cechy
   c) Proteus - symulator układów cyfrowych
   d) Proteus – użyte komponenty
   e) Układ utworzony na potrzeby projektu

3. Założenia projektu
   a) Sposób wyświetlania
   b) Przykłady kolejnych ekranów
   c) Funkcje kierowcy
   d) Funkcje Programisty
   e) Funkcja – O autorach

4. Tworzenie oprogramowania
   a) Wstęp
   b) Ustawienia1
   c) Zmienne
   d) Ustawienia2
   e) Ekran startowy
   f) Pętla = DO
      - Przycisk - `Case 1-4:`
      - Przystanek
      - Select Miesiąc
      - Dzien_tyg
      - Zegarek
      - Wyświetl DANE - `Case 1-13:`
   g) Sprawdz_Przycisk

5. Linki, książki

6. Podsumowanie

1. Wiadomości wstępne

Mikrokontroler (ang. **MCU**) - komputer zrealizowany w postaci pojedynczego układu scalonego, zawierającego jednostkę centralną (**CPU**), pamięć **RAM**, na ogół, pamięć programu oraz rozbudowane układy **wejścia-wyjścia**. Określenie mikrokontroler pochodzi od głównego obszaru zastosowań, jakim jest sterowanie urządzeniami elektronicznymi.

Mikrokontroler stanowi użyteczny i całkowicie autonomiczny **system mikroprocesorowy**, nie wymagający użycia dodatkowych elementów, których wymagałby do pracy tradycyjny mikroprocesor. Skądinąd, mikrokontrolery przystosowane są do bezpośredniej współpracy z rozmaitymi urządzeniami zewnętrznymi, w tym również takimi, do których obsługi tradycyjny mikroprocesor wymagałby użycia dodatkowych układów peryferyjnych.

Mikrokontrolery wykorzystuje się powszechnie w sprzęcie AGD, układach kontrolno-pomiarowych, w przemysłowych układach automatyki, w telekomunikacji itp.

Jako że Mikrokontrolery mają szerokie zastosowanie w rożnego rodzaju urządzeniach, tak więc znajomość ich programowania jest bardzo ważnym aspektem nie tylko ze względu na szybkie tworzenie nowych układów elektronicznych ale również ze względu na cenę.

Pomysł tematu projektu zrodził się w głowie Pawła momentalnie po usłyszeniu iż można proponować własne tematy realizacji z dziedziny mikroprocesorów. Wyświetlacz LCD-MPK może mieć łatwe zastosowanie w autobusach, tramwajach MPK, a dzięki w przejrzysty sposób napisanemu kodowi programu umożliwia łatwą modyfikację i rozbudowę.

Przed analizą kodu programu zaleca się kilkukrotne przeanalizowanie materiałów pod adresami internetowymi na temat bascoma oraz Visual Basica.

Bardzo pomocne będzie również przeanalizowanie lub posiadanie pod ręką Pliku pomocy o którym mowa w części: 5. Linki, książki

2. Język programowania oraz użyte programy

a) Bascom – środowisko programistyczne

Bascom to środowisko programistyczne przeznaczone do programowania mikrokontrolerów z serii **8051** i **Atmel AVR** w języku programowania o tej samej nazwie. Język ten jest zbliżony do języka **Basic**. Podstawową różnicą jest jednak to, iż w Bascomie deklaracje zmiennych są obowiązkowe (w Basicu tylko tablice ponad 10 elementów). Poza tym podstawowym interfejsem wejścia/wyjścia są porty procesora, a klasyczne Basicowe komendy **INPUT** i **PRINT** służą do komunikacji zarówno za pomocą interfejsu **RS-232** a także są używane w **DOS'ie**.

b) Bascom - główne cechy

Do zalet Bascoma należy:

- prostota składni i dostępu do pamięci EEPROM,
- dołączone funkcje dają łatwy dostęp do często używanego sprzętu:
  - wyświetlacz LCD (znakowy/graficzny)
  - wyświetlacze 7-segmentowe
  - klawiatura matrycowa do 4x4
  - klawiatura/mysz PS/2
  - zegar RTC
  - przetworniki A/C
  - komparator analogowy
  - magistrala I²C
  - magistrala 1-Wire
- łatwe włączanie fragmentów kodu w asemblerze,
- prosta struktura, umożliwia natychmiastowe rozpoczęcie programowania przez początkujących,
- prosta obsługa nośników pamięci, zarówno HDD jak i kart pamięci (|MMC, SD, MS...) za pomocą avr-dos,
- dołączony symulator zawierający także emulacje LCD, klawiatury 4x4, UART, przetworników A/C i wszystkich portów I/O.

Do wad należy:

- brak możliwości budowania wyrażeń zawierających więcej niż jedno działanie,
- łatwe operowanie na tablicach i napisach (left$,mid$,right$),
- brak wskaźników do danych,
- dziwna organizacja stosu, dane zapisywane są na 3 stosy; systemowy, parametrów procedur, arytmetyczny,
- niezgodność z przyjętymi normami w innych językach programowania działania na zmiennych o różnym typie.

c) Proteus - symulator układów cyfrowych

Do testowania oprogramowania napisanego w Bascomie użyto programu symulującego Proteus. Dzięki niemu nie był konieczny zakup wytrawianych płytek oraz ustalanie czy problem leży po stronie fizycznej (błąd połączeń, mikro zwarcia,spalony układ, nieodpowiednie napięcie itd.) czy po stronie oprogramowania.
Dzięki tego programu można był osie skoncentrować na pisaniu właściwego kodu do specjalnego zastosowania.

d) Proteus – użyte komponenty

- układ scalony: ATMEGA8
- przycisk: BUTTON
- wyświetlacz LCD: LM032L
- potencjometr (zmienny rezystor): RES-VAR
- napięcie: POWER

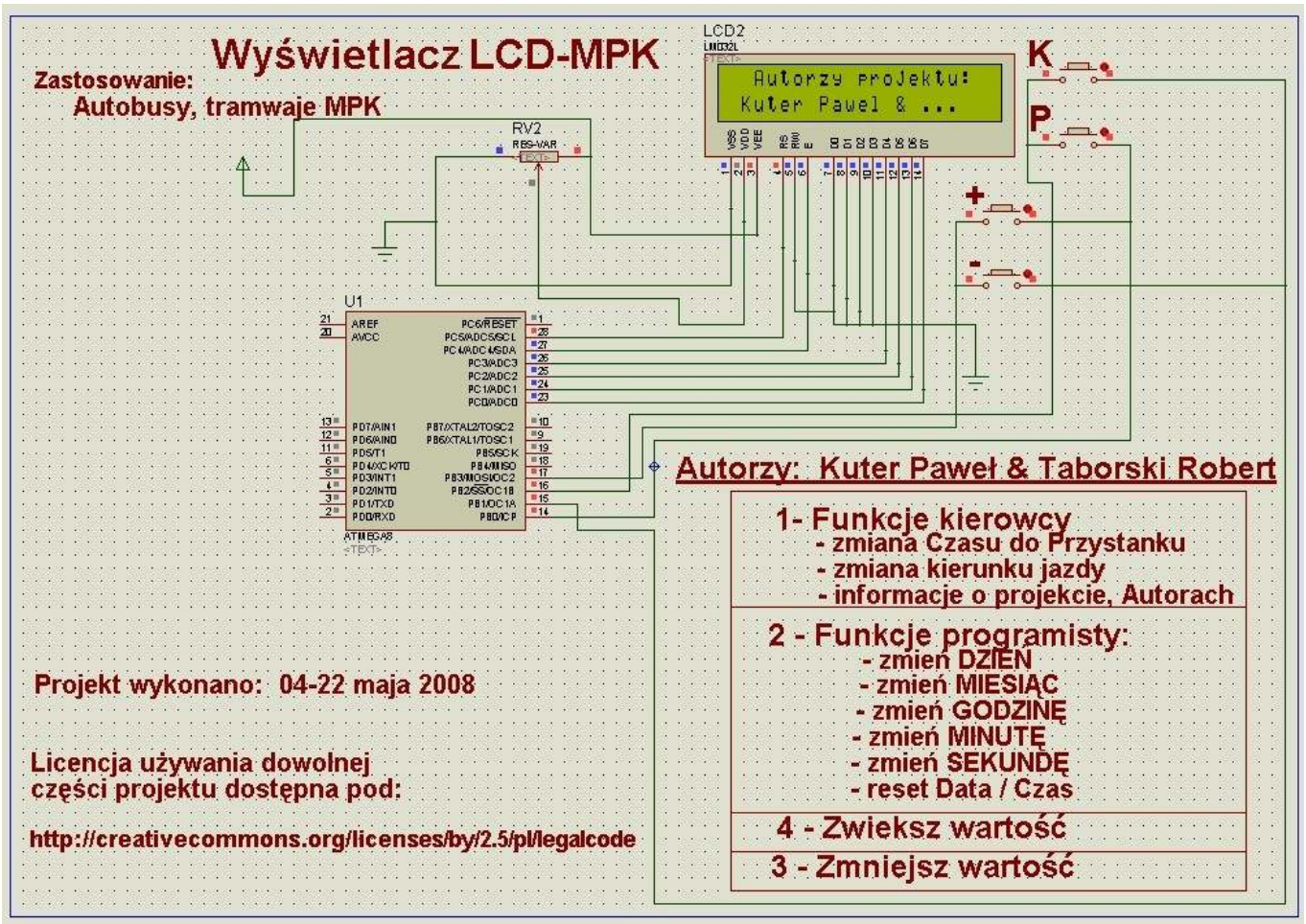
- uziemienie: GROUND

e) Układ utworzony na potrzeby projektu

Układ poniższy zawiera wyżej wymienione elementy oraz niżej opisaną funkcjonalność.

Przyciski oznaczają:

(K) – Kierowcy funkcje
(P) – Programisty funkcje
(+) - Zmiana wartości na + (zwiększenie)
(-) - Zmiana wartości na - (zmniejszenie)

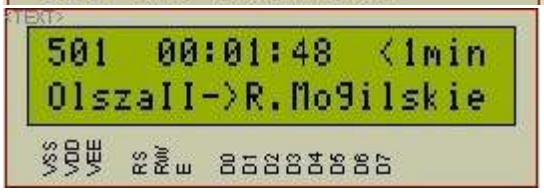


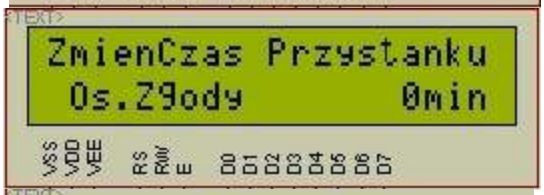
3. Założenia projektu

a) Sposób wyświetlania

- optymalne i czytelne podejście
- najbardziej zbliżone do aktualnego w MPK
- w 2 liniach (LCD 2x16 lub 2x20)

b) Przykłady kolejnych ekranów





c) Funkcje kierowcy

- Zmiana czasu do przystanku
- Zmiana kierunku jazdy
- Wyświetlenie informacji o Autorach, projekcie

d) Funkcje Programisty

- zmiana dnia w dacie
- zmiana miesiąca w dacie
- zmiana godziny
- zmiana minut
- zmiana sekund
- Reset Daty / Czasu

e) Funkcja – O autorach

- mikrokontroler powinien zawierać ekrany wyświetlające informacje o autorach
- ekrany nie powinne być wyświetlane w cyklicznych ekranach informacyjnych
- podstawowe ekrany powinne automatycznie się przełączać i wyświetlać wszystkie potrzebne, opisane w wymaganiach funkcje

4. Tworzenie oprogramowania

a) Wstęp

```
'----------------------------
' Początek pliku {
'----------------------------
'
' Projekt: Wyświetlacz LCD-MPK
' Zastosowanie: autobusy, tramwaje MPK
' Data: 04-22 maja 2008
' Autorzy: Kuter Paweł & Taborski Robert
' Licencja użycia: http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/pl/legalcode
```

Początek pliku, informacje o projekcie, Autorach i licencji użycia.

b) Ustawienia1

```
'----------------------------
' Ustawienia1 {
'----------------------------
'$sim
$regfile "m8def.dat"
$crystal = 8000000
Config Pinb.0 = Input
Config Pinb.1 = Input
Config Pinb.2 = Output
Config Pinb.3 = Output
'
Config Lcd = 20 * 2
'Locate 2 , 1
'Lcd " DATA :"

Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portc.3 , Db5 = Portc.2 , Db6 = Portc.1 , Db7 = Portc.0 , E
= Portc.4 , Rs = Portc.5

'Config Timer0 = Timer , Prescale = 1024
Config Timer0 = Timer , Prescale = 256

On Timer0 Sprawdz_Przycisk
'----------------------------
' } Ustawienia1
'----------------------------
'
```

Ustawienia1
Wyłączenie symulacji w bascomie, deklaracja pliku rejestru, taktowanie układu, porty wejść, wyjść, ustawienie LCD na 2x20 znaków, konfiguracja pinów LCD, konfiguracja Timera z podziałem.
Cykliczne wywołanie etykiety Sprawdz_Przycisk na Timerze0.

c) Zmienne

```
35: '
36: '---------------------------
37: ' Zmienne {
38: '---------------------------
39: Dim Temp1 As Byte
40: Dim Temp2 As Byte
41:
42: Dim Rok As Integer
43: Dim Miesiac As Byte
44: Dim Dz_tyg As Byte
45: Dim Dzien As Byte
46:
47: Dim Dz_tyg_nazwa As Word
48: Dim Miesiac_nazwa As String * 14
49:
50: Dim Przystanek As Byte
51: Dim Nazwa_przystanek As String * 14
52: Dim Przystanek_czas As Byte
53: Dim Przystanek_sek As Byte
54: Dim Przystanek_zmien As Byte
55:
56:
57: Dim Dziel_tmp As Byte
58: Dim Dziel_tmp2 As Byte
59: Dim Dzien_zacz As Byte
60:
61: Dim Czas_ekranu As Byte
62: Dim Czas_ekranu2 As Byte
63: Dim Licznik_ekranu As Byte
64:
65: Dim Sekunda As Byte
66: Dim Minuta As Byte
67: Dim Godzina As Byte
68:
69: Dim Kierunek_jazdy As Byte
70:
71: Rok = 2008
72: Miesiac = 01
73: Dz_tyg = 02
74: Dzien = 01
75: Dzien_zacz = 02
76: Miesiac_nazwa = "Styczen-2008 "
77:
78: Przystanek_czas = 3
79: Przystanek_sek = 10
80: Przystanek = 02
81: Nazwa_przystanek = "Struga "
82: Przystanek_zmien = 1
83:
84: Sekunda = 00
85: Minuta = 00
86: Godzina = 00
87:
88: Czas_ekranu = 12
89: Licznik_ekranu = 0
90: Kierunek_jazdy = 0
91:
```

```
92: Dim Przycisk As Byte
93: Dim I As Byte
94: '---------------------------
95: ' } Zmienne
96: '---------------------------
97: '
```

Deklaracja potrzebnych zmiennych różnych typów:

```
Dim Nazwa_zmiennej As Byte
As Byte         - typ liczbowy od 1 do 255 (-128 to 127 )
As Integer      - typ liczbowy -32,768 do 32,767
As Word         - typ znakowy, jedno słowo
As String * 14 - typ znakowy, 14 znaków
```

Przypisanie zmiennym początkowych wartości.

d) Ustawienia2

```
98: '
99: '---------------------------
100: ' Ustawienia2 {
101: '---------------------------
102: W1 Alias Pinb.0
103: W2 Alias Pinb.1
104: Kol1 Alias Portb.2
105: Kol2 Alias Portb.3
106:
107: Enable Interrupts
108: Enable Timer0
109:
110: 'Load Timer0 , 200
111: Load Timer0 , 20
112: Set Portb.0
113: Set Portb.1
114:
115: Cursor Off Noblink
116: '---------------------------
117: ' } Ustawienia2
118: '---------------------------
```

Ustawienia2

Przypisanie Aliasów do odpowiednich pinów w celu weryfikacji który z 4 przycisków został naciśnięty, kod odpowiedzialny za sprawdzenie na końcu pliku (linie kodu 1177-1214)

e) Ekran startowy

```
119: '
120: '---------------------------
121: ' Ekran startowy {
122: '---------------------------
123: '
124: ' Load Timer0 , 2000
125: ' Waitms 500
126: ' Locate 1 , 1
127: ' Lcd "DATA: 01-01-2008"
```

```
128: ' Locate 2 , 1
129: ' Lcd " "
130: ' dodatki - projekt
131: ' Waitms 50
132:
133: Locate 1 , 1
134: Lcd "Wyswietlacz LCD-MPK"
135: Locate 2 , 1
136: Lcd " na rok 2008 "
137:
138: Waitms 500
139:
140: Locate 1 , 1
141: Lcd " Autorzy projektu: "
142: Locate 2 , 1
143: Lcd " Kuter Pawel & ... "
144:
145: Waitms 500
146:
147: Locate 1 , 1
148: Lcd " Autorzy projektu: "
149: Locate 2 , 1
150: Lcd "...& Taborski Robert"
151:
152: Waitms 500
153:
154: Locate 1 , 1
155: Lcd " Projekt Wykonano: "
156: Locate 2 , 1
157: Lcd " 04-21 maja 2008 "
158:
159: Waitms 500
160: '---------------------------
161: ' } Ekran startowy
162: '---------------------------
163: '
```

Ekran startowy
jak sama nazwa wskazuje, po włączeniu układu (LCD), jednorazowo zostaną wyświetlone ekrany z informacjami o projekcie, autorach oraz dacie utworzenia projektu.
Po wyświetleniu Ekranu startowego będą cyklicznie wyświetlane 4 ekrany informacyjne o kursie danej linii (w tym przypadku linii 501) do momentu wciśnięcia przycisku 1 (przez Kierowcę) lub 2 (przez Programistę).

f) Pętla = DO

```
164: '
165: '---------------------------
166: ' Petla = DO {
167: '---------------------------
168: Do
```

Początek pętli
W niej jest wykonywany właściwy kod programu.

- **Przycisk - `Case 1`:**

```
169: '--------------------------
170: ' Przycisk {
171: '--------------------------
172: Select Case Przycisk
173: Case 1:
174: ' przycisk kierowcy
175:
176: If Licznik_ekranu < 11 Or Licznik_ekranu > 12 Then
177: Licznik_ekranu = 11
178: Else
179: Licznik_ekranu = Licznik_ekranu + 1
180: End If
181:
182: If Licznik_ekranu = 13 Then
183: Czas_ekranu = Czas_ekranu + 24
184: Else
185: Czas_ekranu = Czas_ekranu + 4
186: End If
```

Kod zostanie wykonany za każdym razem gdy zostanie wciśnięty przycisk 1 (przez Kierowcę).
Ekrany które może wyświetlić kierowca mają numery: 11 (Zmiana czasu do przystanku),12 (Zmiana kierunku jazdy),13 (Informacje o Autorach).

- **Przycisk - `Case 2`:**

```
187:
188: Case 2:
189: ' przycisk programisty
190:
191: If Licznik_ekranu < 5 Or Licznik_ekranu > 9 Then
192: Licznik_ekranu = 5
193: Else
194: Licznik_ekranu = Licznik_ekranu + 1
195: End If
196:
197: Czas_ekranu = Czas_ekranu + 4
```

Kod zostanie wykonany za każdym razem gdy zostanie wciśnięty przycisk 2 (przez Programistę).
Ekrany które może wyświetlić Programista mają numery: 5,6 (Zmiana dnia,miesiąca), 7,8,9 (Zmiana godziny, minuty, sekundy), 10 (Reset Daty / czasu).

- **Przycisk - `Case 3`:**

```
198:
199: Case 3:
200: Czas_ekranu = Czas_ekranu + 4
201:
202: Select Case Licznik_ekranu
203: Case 5:
204: Dz_tyg = Dz_tyg - 1
205: Dzien = Dzien - 1
206:
```

```
207: If Dz_tyg < 1 Then
208: Dz_tyg = 7
209: End If
210:
211: If Dzien < 1 Then
212: Dzien = 28
213: End If
214:
215: Case 6:
216: Miesiac = Miesiac - 1
217: If Miesiac < 1 Then
218: Miesiac = 12
219: End If
220: Case 7:
221: Godzina = Godzina - 1
222: If Godzina < 0 Then
223: Godzina = 23
224: End If
225: Case 8:
226: Minuta = Minuta - 1
227: If Minuta < 0 Then
228: Minuta = 59
229: End If
230: Case 9:
231: Sekunda = Sekunda - 1
232: If Sekunda < 0 Then
233: Sekunda = 59
234: End If
235: Case 10:
236: ' reset CZAS
237: Godzina = 0
238: Minuta = 0
239: Sekunda = 0
240:
241: Case 11:
242: If Przystanek_czas = 0 Then
243: Przystanek_czas = 5
244: End If
245: Przystanek_czas = Przystanek_czas - 1
246: Case 12:
247: If Kierunek_jazdy = 0 Then
248: Kierunek_jazdy = 1
249: Else
250: Kierunek_jazdy = 0
251: End If
252: Case 13:
253: ' o Autorach
254:
255: Czas_ekranu = Czas_ekranu + 8
256: Czas_ekranu2 = Czas_ekranu
257:
258: If Czas_ekranu2 = 16 Then
259: Locate 1 , 1
260: Lcd "Wyswietlacz LCD-MPK"
261: Locate 2 , 1
262: Lcd " na rok 2008 "
263: End If
264:
265: If Czas_ekranu2 = 12 Then
266: Locate 1 , 1
267: Lcd " Autorzy projektu: "
```

```
268: Locate 2 , 1
269: Lcd " Kuter Pawel & ... "
270: End If
271:
272: If Czas_ekranu2 = 8 Then
273: Locate 1 , 1
274: Lcd " Autorzy projektu: "
275: Locate 2 , 1
276: Lcd "...& Taborski Robert"
277: End If
278:
279: If Czas_ekranu2 = 4 Then
280: Locate 1 , 1
281: Lcd " Projekt Wykonano: "
282: Locate 2 , 1
283: Lcd " 04-21 maja 2008 "
284: End If
285:
286: End Select
```

Kod zostanie wykonany za każdym razem gdy zostanie wciśnięty przycisk 3 (przez Programistę lub Kierowcę).
Przycisk służy do zmniejszenie wartości w zależności od wybranego Ekranu przez Kierowcę lub Programistę, i tak gdy aktywny jest Ekran nr (czyli zmienna `Licznik_ekranu`):

```
Case 5: - następuje zmniejszenie dnia w przedziale 1-7
Case 6: - następuje zmniejszenie miesiąca w przedziale 1-12
Case 7: - następuje zmniejszenie godziny w przedziale 0-23
Case 8: - następuje zmniejszenie minuty w przedziale 0-59
Case 9: - następuje zmniejszenie sekundy w przedziale 0-59
Case 10: - następuje Reset Czasu (godziny, minuty, sekundy)
Case 11: - następuje zmniejszenie czasu do przystanku w przedziale 0-5
Case 12: - następuje zmiana kierunku jazdy w przedziale 0-1
Case 13: - następuje wyświetlenie informacji o Autorach Projektu (wyświetlone
          zostaną 4 ekrany w przerwach czasowych około 2-3 sekund)
```

- **Przycisk - `Case 4`:**

```
287:
288: Case 4:
289: Czas_ekranu = Czas_ekranu + 4
290:
291: Select Case Licznik_ekranu
292: Case 5:
293: Dz_tyg = Dz_tyg + 1
294: Dzien = Dzien + 1
295:
296: If Dz_tyg > 7 Then
297: Dz_tyg = 1
298: End If
299:
300: If Dzien > 31 Then
301: Dzien = 1
302: End If
303:
304: Case 6:
305: Miesiac = Miesiac + 1
306: If Miesiac > 12 Then
307: Miesiac = 1
```

```
End If
Case 7:
Godzina = Godzina + 1
If Godzina > 23 Then
Godzina = 0
End If
Case 8:
Minuta = Minuta + 1
If Minuta > 59 Then
Minuta = 0
End If
Case 9:
Sekunda = Sekunda + 1
If Sekunda > 59 Then
Sekunda = 0
End If
Case 10:
' reset DATA
Rok = 2008
Miesiac = 01
Dz_tyg = 02
Dzien = 01
Dzien_zacz = 02

Case 11:
Przystanek_czas = Przystanek_czas + 1
If Przystanek_czas > 30 Then
Przystanek_czas = 1
End If
Case 12:
If Kierunek_jazdy = 0 Then
Kierunek_jazdy = 1
Else
Kierunek_jazdy = 0
End If
Case 13:
' o Autorach

Czas_ekranu = Czas_ekranu + 8
Czas_ekranu2 = Czas_ekranu

If Czas_ekranu2 = 16 Then
Locate 1 , 1
Lcd "Wyswietlacz LCD-MPK"
Locate 2 , 1
Lcd " na rok 2008 "
End If

If Czas_ekranu2 = 12 Then
Locate 1 , 1
Lcd " Autorzy projektu: "
Locate 2 , 1
Lcd " Kuter Pawel & ... "
End If

If Czas_ekranu2 = 8 Then
Locate 1 , 1
Lcd " Autorzy projektu: "
Locate 2 , 1
Lcd "...& Taborski Robert"
End If
```

```
369:
370: If Czas_ekranu2 = 4 Then
371: Locate 1 , 1
372: Lcd " Projekt Wykonano: "
373: Locate 2 , 1
374: Lcd " 04-21 maja 2008 "
375: End If
376:
377: End Select
378:
379: ' Rok = Rok + 1
380: ' If Rok > 2012 Then
381: ' Rok = 2008
382: ' End If
383: End Select
384: '---------------------------
385: ' } Przycisk
386: '---------------------------
387: '
```

Kod zostanie wykonany za każdym razem gdy zostanie wciśnięty przycisk 3 (przez Programistę lub Kierowcę).
Przycisk służy do zwiększania wartości w zależności od wybranego Ekranu przez Kierowcę lub Programistę, i tak gdy aktywny jest Ekran nr (czyli zmienna `Licznik_ekranu`):

```
Case 5: - następuje zwiększenie dnia w przedziale 1-7
Case 6: - następuje zwiększenie miesiąca w przedziale 1-12
Case 7: - następuje zwiększenie godziny w przedziale 0-23
Case 8: - następuje zwiększenie minuty w przedziale 0-59
Case 9: - następuje zwiększenie sekundy w przedziale 0-59
Case 10: - następuje Reset Czasu (godziny, minuty, sekundy)
Case 11: - następuje zwiększenie czasu do przystanku w przedziale 0-5
Case 12: - następuje zmiana kierunku jazdy w przedziale 0-1
```

Case 13: - następuje wyświetlenie informacji o Autorach Projektu (wyświetlone zostaną 4 ekrany w przerwach czasowych około 2-3 sekund)

- **Przystanek**

```
388: '
389: '--------------------------
390: ' Przystanek {
391: '--------------------------
392: If Przystanek > 20 Then
393: Przystanek = 1
394: End If
395:
396: If Przystanek_zmien = 1 Then
397:
398: Select Case Przystanek
399: Case 1:
400: Nazwa_przystanek = "Kombinat "
401: Przystanek_czas = 0
402: Case 2:
403: Nazwa_przystanek = "Struga "
404: Przystanek_czas = 3
405: Case 3:
406: Nazwa_przystanek = "Pl. centralny "
407: Przystanek_czas = 2
408: Case 4:
409: Nazwa_przystanek = "Os.Zgody "
410: Przystanek_czas = 2
411: Case 5:
412: Nazwa_przystanek = "Rondo Kocmyrz."
413: Przystanek_czas = 2
414:
415:
416: Case 6:
417: Nazwa_przystanek = "Os.Na Lotnisku"
418: Przystanek_czas = 4
419: Case 7:
420: Nazwa_przystanek = "Wislicka "
421: Przystanek_czas = 2
422: Case 8:
423: Nazwa_przystanek = "Bora-Komorow. "
424: Przystanek_czas = 3
425: Case 9:
426: Nazwa_przystanek = "Olsza II "
427: Przystanek_czas = 3
428: Case 10:
429: Nazwa_przystanek = "RondoMogilskie"
430: Przystanek_czas = 7
431:
432: Case 11:
433: Nazwa_przystanek = "Uniwer.Ekonom."
434: Przystanek_czas = 1
435: Case 12:
436: Nazwa_przystanek = "Politechnika "
437: Przystanek_czas = 2
438: Case 13:
439: Nazwa_przystanek = "Nowy Kleparz "
440: Przystanek_czas = 3
441: Case 14:
442: Nazwa_przystanek = "Pl. Inwalidow "
443: Przystanek_czas = 2
444: Case 15:
```

```
445: Nazwa_przystanek = "Czarnowiejska "
446: Przystanek_czas = 2
447:
448: Case 16:
449: Nazwa_przystanek = "Miasteczko AGH"
450: Przystanek_czas = 3
451: Case 17:
452: Nazwa_przystanek = "Zarzecze "
453: Przystanek_czas = 4
454: Case 18:
455: Nazwa_przystanek = "Bronoice Male "
456: Przystanek_czas = 3
457: Case 19:
458: Nazwa_przystanek = "Instytut AR "
459: Przystanek_czas = 3
460: Case 20:
461: Nazwa_przystanek = "Mydlinki PKP "
462: Przystanek_czas = 2
463: Case 21:
464: Nazwa_przystanek = "ERROR "
465: Przystanek_czas = 99
466: End Select
467:
468: Przystanek_zmien = 0
469: End If
470: '--------------------------
471: ' } Przystanek
472: '--------------------------
473: '
```

Kod ten służy jako tablica informacji o przystankach.
W zależności od wartości zmiennej `Przystanek` w przedziale 1-20, w dalszej części programu następuje odczyt odpowiednich Nazw i Czasu danego przystanku – zmienne `Nazwa_przystanek` oraz `Przystanek_czas.`
Aby cały kod nie był wykonywany zastosowano zmienną pomocniczą `Przystanek_zmien` dzięki której kod jest wykonywany tylko gdy potrzeba zmienić przystanek i odczytać dane o nim.

- **Select Miesiąc**

```
474: '
475: '--------------------------
476: ' Select Miesiac {
477: '--------------------------
478: Select Case Miesiac
479: Case 1:
480: If Dzien > 31 Then
481: Dzien = 1
482: 'Dz_tyg = 2
483: 'Else
484: 'Dziel_tmp = Dzien / 7
485: 'Dz_tyg =
486: End If
487: 'Dz_tyg = 2
488: Dzien_zacz = 2
489: Miesiac_nazwa = "Styczen-2008 "
490: Case 2:
491: If Dzien > 29 Then
492: Dzien = 1
```

```
493: 'Dz_tyg = 5
494: End If
495: 'Dz_tyg = 5
496: Dzien_zacz = 5
497: Miesiac_nazwa = "Luty-2008 "
498: Case 3:
499: If Dzien > 31 Then
500: Dzien = 1
501: 'Dz_tyg = 6
502: End If
503: 'Dz_tyg = 6
504: Dzien_zacz = 6
505: Miesiac_nazwa = "Marzec-2008 "
506: Case 4:
507: If Dzien > 30 Then
508: Dzien = 1
509: 'Dz_tyg = 2
510: End If
511: 'Dz_tyg = 2
512: Dzien_zacz = 2
513: Miesiac_nazwa = "Kwiecien-2008 "
514: Case 5:
515: If Dzien > 31 Then
516: Dzien = 1
517: 'Dz_tyg = 4
518: End If
519: Dzien_zacz = 4
520: Miesiac_nazwa = "Maj-2008 "
521: Case 6:
522: If Dzien > 30 Then
523: Dzien = 1
524: 'Dz_tyg = 7
525: End If
526: Dzien_zacz = 7
527: Miesiac_nazwa = "Czerwiec-2008 "
528:
529: Case 7:
530: If Dzien > 31 Then
531: Dzien = 1
532: 'Dz_tyg = 2
533: End If
534: Dzien_zacz = 2
535: Miesiac_nazwa = "Lipiec-2008 "
536: Case 8:
537: If Dzien > 31 Then
538: Dzien = 1
539: 'Dz_tyg = 5
540: End If
541: Dzien_zacz = 5
542: Miesiac_nazwa = "Sierpien-2008 "
543: Case 9:
544: If Dzien > 30 Then
545: Dzien = 1
546: 'Dz_tyg = 1
547: End If
548: Dzien_zacz = 1
549: Miesiac_nazwa = "Wrzesien-2008 "
550: Case 10:
551: If Dzien > 31 Then
552: Dzien = 1
553: 'Dz_tyg = 3
```

```
554: End If
555: Dzien_zacz = 3
556: Miesiac_nazwa = "Pazdz.-2008 "
557: Case 11:
558: If Dzien > 30 Then
559: Dzien = 1
560: 'Dz_tyg = 6
561: End If
562: Dzien_zacz = 6
563: Miesiac_nazwa = "Listopad-2008 "
564: Case 12:
565: If Dzien > 31 Then
566: Dzien = 1
567: 'Dz_tyg = 1
568: End If
569: Dzien_zacz = 1
570: Miesiac_nazwa = "Grudzien-2008 "
571: End Select
572: '--------------------------
573: ' } Select Miesiac
574: '--------------------------
575: '
```

Kod ten służy jako tablica informacji o miesiącach.
W zależności od wartości zmiennej `Miesiac` w przedziale 1-12, w dalszej części programu następuje odczyt odpowiednich Nazw i dnia rozpoczęcia miesiąca danego miesiąca – zmienne `Miesiac_nazwa` oraz `Dzien_zacz.`

- **Dzien_tyg**

```
576: '
577: '--------------------------
578: ' Dz_tyg {
579: '--------------------------
580: Dziel_tmp = Dzien
581: If Dziel_tmp > 7 Then
582: Dziel_tmp2 = Dziel_tmp - 7
583: If Dziel_tmp2 > 7 Then
584: Dziel_tmp2 = Dziel_tmp2 - 7
585: If Dziel_tmp2 > 7 Then
586: Dziel_tmp2 = Dziel_tmp2 - 7
587: If Dziel_tmp2 > 7 Then
588: Dziel_tmp2 = Dziel_tmp2 - 7
589: End If
590: End If
591: End If
592: Else
593: Dziel_tmp2 = Dziel_tmp
594: End If
595:
596: Dz_tyg = Dzien_zacz + Dziel_tmp2
597: Dz_tyg = Dz_tyg - 1
598:
599: If Dz_tyg > 7 Then
600: Dz_tyg = Dz_tyg - 7
601: End If
602: '--------------------------
603: ' } Dz_tyg
```

```
604: '--------------------------
605: '
```

Kod ten służy do przeliczenia numeru dnia z przedziału 1-31 na odpowiedni numer dnia w tygodniu z przedziału 1-7.

- **Zegarek**

```
606: '
607: '--------------------------
608: ' Zegarek {
609: '--------------------------
610: If Czas_ekranu = 4 Or Czas_ekranu = 8 Or Czas_ekranu = 12 Or Czas_ekranu = 16
Or
611: Czas_ekranu = 20 Or Czas_ekranu = 24 Or Czas_ekranu = 28 Or Czas_ekranu = 32
Then
612: 'Do
613: Incr Sekunda
614:
615: If Sekunda = 60 Then
616: Sekunda = 0
617: Incr Minuta
618: End If
619:
620: If Minuta = 60 Then
621: Minuta = 0
622: Incr Godzina
623: End If
624:
625: If Godzina > 23 Then
626: Godzina = 0
627: End If
628:
629: Przystanek_sek = Przystanek_sek - 1
630:
631: If Przystanek_czas = 0 And Przystanek_sek = 0 Then
632: If Przystanek < 20 Then
633: Przystanek = Przystanek + 1
634: Przystanek_sek = 10
635: Przystanek_zmien = 1
636: Else
637: Przystanek = 1
638: End If
639: End If
640:
641: If Przystanek_sek = 0 Then
642: Przystanek_sek = 60
643:
644: If Przystanek_czas > 0 Then
645: Przystanek_czas = Przystanek_czas - 1
646: End If
647: End If
648: 'End If
649: End If
650: '
651: '--------------------------
652: ' Wyswietl Zegarek {
653: '--------------------------
654: ' Cls
```

```
655: ' Cursor Off
656: ' Locate 1 , 2
657: ' Lcd "" ; Godzina
658: ' Locate 1 , 4
659: ' Lcd ":" ; Minuta
660: ' Locate 1 , 7
661: ' Lcd ":" ; Sekunda
662: ' Locate 2 , 1
663: ' Lcd "1234567890123456"
664: '--------------------------
665: ' Wyswietl Zegarek {
666: '--------------------------
667: '
668: ' End If
669: ' Loop Until Godzina = 24
670: '--------------------------
671: ' } Zegarek
672: '--------------------------
673: '
```

Kod ten służy do sterowania poprawnością działania zegarka (godzina, minuta, sekunda).

Także tutaj odliczamy czas do przystanku i sprawdzamy w którym momencie dojechaliśmy do następnego przystanku (`If Przystanek_czas = 0 And Przystanek_sek = 0 Then`)
gdy minuty i sekundy do przystanku wynoszą po 0 to znaczy że dojechaliśmy do przystanku i należy zacząć odliczać czas do następnego przystanku.
Kod:

```
        If Przystanek_sek = 0 Then
           Przystanek_sek = 60

           If Przystanek_czas > 0 Then
              Przystanek_czas = Przystanek_czas - 1
           End If
        End If
```

służy do zmniejszania minut do przystanku, które są wyświetlane na wyświetlaczu LCD. Komentarze pozostawiono ponieważ pomagają w sprawdzaniu błędów i uzyskaniu informacji.

- **Wyświetl DANE - `Case 0`:**

```
674: '
675: '--------------------------
676: ' Wyswietl DANE {
677: '--------------------------
678: Select Case Licznik_ekranu
679: Case 0:
680: ' uruchomiono wyswietlacz
681: Locate 1 , 1
682: Lcd " S T A R T "
683: Locate 2 , 1
684: Lcd "....................."
685: Licznik_ekranu = Licznik_ekranu + 1
686:
```

Ekran 0 wyświetlany jest jednorazowo po Ekranie startowym a przez właściwymi ekranami 1-4

- **Wyświetl DANE - `Case 1`:**

```
687: Case 1:
688: '|501 Start-> |
689: '| Wislicka 3min|
690: Locate 1 , 1
691: Lcd "501 Kombinat-> "
692:
693: Locate 2 , 1
694: Lcd " "
695: Locate 2 , 2
696: Lcd Nazwa_przystanek
697:
698: If Przystanek_czas < 10 Then
699: If Przystanek_czas = 0 Then
700: Locate 2 , 16
701: Lcd "<1"
702: Else
703: Locate 2 , 16
704: Lcd " " + Str(przystanek_czas)
705: End If
706: Else
707: Locate 2 , 16
708: Lcd Przystanek_czas
709: End If
710:
711: Locate 2 , 18
712: Lcd "min"
```

Ekran 1 wyświetla co widać na screenach:

- **Wyświetl DANE - Case 2:**

```
713: Case 2:
714: '|501 ->Koniec |
715: '| Wislicka 2min|
716: Locate 1 , 1
717: Lcd "501 ->Mydlinki "
718:
719: Locate 2 , 1
720: Lcd " "
721: Locate 2 , 2
722: Lcd Nazwa_przystanek
723:
724: If Przystanek_czas < 10 Then
725: If Przystanek_czas = 0 Then
726: Locate 2 , 16
727: Lcd "<1"
728: Else
729: Locate 2 , 16
730: Lcd " " + Str(przystanek_czas)
731: End If
732: Else
733: Locate 2 , 16
734: Lcd Przystanek_czas
735: End If
736:
737: Locate 2 , 18
738: Lcd "min"
739:
```

Ekran 2 wyświetla co widać na screenach:

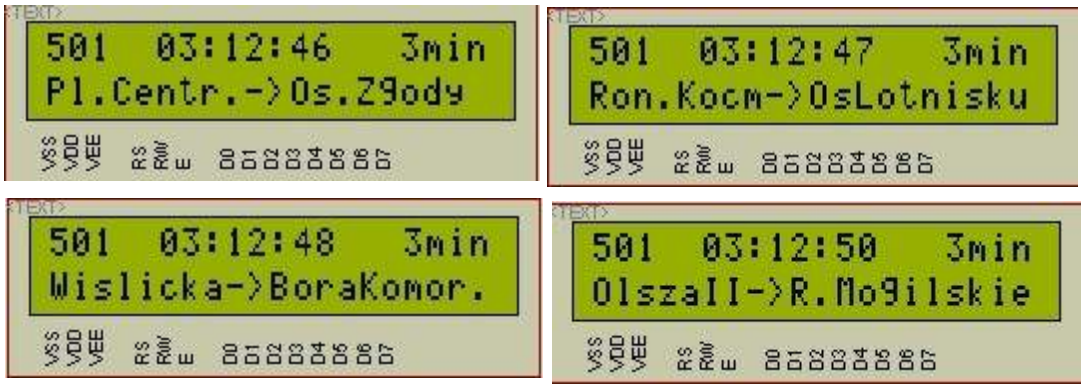
- **Wyświetl DANE - Case 3:**

```
740: Case 3:
741: '|501 17:42:30 3min|
742: '| Kombinat->Struga-> |
743: Locate 1 , 1
744: Lcd "501 "
745:
746: If Godzina < 10 Then
747: Locate 1 , 6
748: Lcd "0" + Str(godzina)
749: Else
750: Locate 1 , 6
751: Lcd Godzina
```

```
752: End If
753:
754: If Minuta < 10 Then
755: Locate 1 , 8
756: Lcd ":0" + Str(minuta)
757: Else
758: Locate 1 , 8
759: Lcd ":" + Str(minuta)
760: End If
761:
762: If Sekunda < 10 Then
763: Locate 1 , 11
764: Lcd ":0" + Str(sekunda)
765: Else
766: Locate 1 , 11
767: Lcd ":" + Str(sekunda)
768: End If
769:
770: ' Locate 1 , 14
771: ' Lcd " 3min"
772:
773: If Przystanek_czas < 10 Then
774: If Przystanek_czas = 0 Then
775: Locate 1 , 14
776: Lcd " <1"
777: Else
778: Locate 1 , 14
779: Lcd " " + Str(przystanek_czas)
780: End If
781: Else
782: Locate 1 , 14
783: Lcd " " + Str(przystanek_czas)
784: End If
785:
786: Locate 1 , 18
787: Lcd "min"
788:
789: Locate 2 , 1
790: Select Case Czas_ekranu
791: 'Case 24:
792: ' Lcd " Kombinat->Struga-> "
793: Case 20:
794: Lcd "Pl.Centr.->Os.Zgody "
795: Case 16:
796: Lcd "Ron.Kocm->OsLotnisku"
797: Case 12:
798: Lcd "Wislicka->BoraKomor."
799: Case 8:
800: Lcd "OlszaII->R.Mogilskie"
801: Case 4:
802: Lcd "Uniw.Ekon.->Politech"
803: End Select
804:
```

Ekran 2 wyświetla co widać na screenach:

Ekran 2 po zmianie czasu:



- **Wyświetl DANE - Case 4:**

```
805: Case 4:
806: '| 21-maj-2008 |
807: '| Poniedzialek 3min|
808:
809: Locate 1 , 1
810: Lcd " "
811:
812: If Dzien < 10 Then
813: Locate 1 , 4
814: Lcd "0" + Str(dzien)
815: Else
816: Locate 1 , 4
817: Lcd Dzien
818: End If
819:
820: Locate 1 , 6
821: Lcd "-"
822: Locate 1 , 7
823: Lcd Miesiac_nazwa
824:
825: Locate 2 , 1
826: Lcd " "
827: Locate 2 , 2
828: Select Case Dz_tyg
829: Case 1:
830: Lcd "Poniedzialek "
```

```
831: Case 2:
832: Lcd "Wtorek "
833: Case 3:
834: Lcd "Sroda "
835: Case 4:
836: Lcd "Czwartek "
837: Case 5:
838: Lcd "Piatek "
839: Case 6:
840: Lcd "Sobota "
841: Case 7:
842: Lcd "Niedziela "
843: End Select
844:
845: If Przystanek_czas < 10 Then
846: If Przystanek_czas = 0 Then
847: Locate 2 , 16
848: Lcd "<1"
849: Else
850: Locate 2 , 16
851: Lcd " " + Str(przystanek_czas)
852: End If
853: Else
854: Locate 2 , 16
855: Lcd "" + Str(przystanek_czas)
856: End If
857:
858: Locate 2 , 18
859: Lcd "min"
860:
```

Ekran 4 wyświetla dzień liczbowo, miesiąc słownie oraz aktualny rok.
*W drugiej linii wyświetla **rzeczywistą nazwę** dnia która odpowiada danemu dniowi każdego miesiąca. Funkcja ta została przetestowana i działa poprawnie, układ zaprogramowany tylko na rok 2008 ze względu na **oszczędności** w używaniu małej ilości pamięci (98% jest użyte).*

Ekran 4 przed zmianą daty oraz po jej zmianie:

- **Wyświetl DANE - `Case 5:`**

```
861: Case 5:
862: ' nastawianie daty
863: '| Popraw dzien: |
864: '| 21-maj-2008 |
865:
866: Locate 1 , 1
867: Lcd " Popraw dzien: "
868: Locate 2 , 1
869: Lcd " "
870:
```

```
871: If Dzien < 10 Then
872: Locate 2 , 2
873: Lcd "0" + Str(dzien)
874: Else
875: Locate 2 , 2
876: Lcd Dzien
877: End If
878:
879: Locate 2 , 4
880: Lcd "-"
881: Locate 2 , 5
882: Lcd Miesiac_nazwa
883:
884: Locate 2 , 18
885: Select Case Dz_tyg
886: Case 1:
887: Lcd "Po"
888: Case 2:
889: Lcd "Wt"
890: Case 3:
891: Lcd "Sr"
892: Case 4:
893: Lcd "Cz"
894: Case 5:
895: Lcd "Pi"
896: Case 6:
897: Lcd "So"
898: Case 7:
899: Lcd "N "
900: End Select
901:
```

Ekran 5 jak sama nazwa wskazuje służy do Poprawy dnia:
wyświetla dzień liczbowo, miesiąc słownie oraz aktualny rok oraz Nazwę dnia w formie skrótowej (oszczędność miejsca na wyświetlaczu).
*Numer dnia można zmieniać i dla każdego miesiąca wprowadzony jest inny **ogranicznik** przez co unikniemy np. sytuacji **30 lutego** !!!*
*Skrócona Nazwa dnia odpowiada rzeczywistemu dowolnemu dniowi 2008 roku – funkcja przetestowana i **działa poprawnie**.*

*Układ zaprogramowany tylko na rok 2008 ze względu na **oszczędności** w używaniu małej ilości pamięci (98% jest użyte).*

Ekran 5 przed zmianą dnia oraz po jego zmianie:

- **Wyświetl DANE - `Case 6`:**

```
902: Case 6:
903: ' nastawianie daty
904: '| Popraw miesiac: |
905: '| 21-maj-2008 |
906:
907: Locate 1 , 1
908: Lcd " Popraw miesiac: "
909:
910: Locate 2 , 1
911: Lcd " "
912:
913: If Dzien < 10 Then
914: Locate 2 , 2
915: Lcd "0" + Str(dzien)
916: Else
917: Locate 2 , 2
918: Lcd Dzien
919: End If
920:
921: Locate 2 , 4
922: Lcd "-"
923:
924: Locate 2 , 5
925: Lcd Miesiac_nazwa
926:
927: Locate 2 , 18
928:
929: Select Case Dz_tyg
930: Case 1:
931: Lcd "Po"
932: Case 2:
933: Lcd "Wt"
934: Case 3:
935: Lcd "Sr"
936: Case 4:
937: Lcd "Cz"
938: Case 5:
939: Lcd "Pi"
940: Case 6:
941: Lcd "So"
942: Case 7:
943: Lcd "N "
944: End Select
945:
```

Ekran 6 jak sama nazwa wskazuje służy do Poprawy miesiaca:
wyświetla dzień liczbowo, miesiąc słownie oraz aktualny rok oraz Nazwę dnia w formie skrótowej (oszczędność miejsca na wyświetlaczu).
Numer miesiąca można zmieniać i dla każdego miesiąca zobaczymy jego słowną nazw, wprowadzono ogranicznik np. podczas zmiany 30 styczeń na 30 luty (automatyczna zmiana dnia)
*Skrócona Nazwa dnia odpowiada rzeczywistemu dowolnemu dniowi 2008 roku – funkcja przetestowana i **działa poprawnie**.*

*Układ zaprogramowany tylko na rok 2008 ze względu na **oszczędności** w używaniu małej ilości pamięci (98% jest użyte).*

Ekran 6 przed zmianą miesiąca oraz po jego zmianie:

- **Wyświetl DANE - `Case 7`:**

```
946: Case 7:
947: ' nastawianie godziny
948: '| Popraw godzine: |
949: '| 17:42:30 |
950:
951: Locate 1 , 1
952: Lcd " Popraw godzine: "
953: Locate 2 , 1
954: Lcd " "
955:
956: If Godzina < 10 Then
957: Locate 2 , 6
958: Lcd "0" + Str(godzina)
959: Else
960: Locate 2 , 6
961: Lcd Godzina
962: End If
963:
964: If Minuta < 10 Then
965: Locate 2 , 8
966: Lcd ":0" + Str(minuta)
967: Else
968: Locate 2 , 8
969: Lcd ":" + Str(minuta)
970: End If
971:
972: If Sekunda < 10 Then
973: Locate 2 , 11
974: Lcd ":0" + Str(sekunda)
975: Else
976: Locate 2 , 11
977: Lcd ":" + Str(sekunda)
978: End If
979:
```

```
980: Locate 2 , 14
981: Lcd " "
982:
```

Ekran 7 jak sama nazwa wskazuje służy do Poprawy godziny:
wyświetla godzinę, minuty, sekundy.
Zegarek chodzi non stop poza momentami gdy wciskamy przyciski.
Układ posiada ograniczniki przedziałów:
godzina 0-23
minuty 0-59
sekundy 0-59

*Układ zaprogramowany tylko na rok 2008 ze względu na **oszczędności** w używaniu małej ilości pamięci (98% jest użyte).*

Ekran 7 przed zmianą godziny oraz po jej zmianie:

- **Wyświetl DANE - `Case 8`:**

```
983: Case 8:
984: ' nastawianie godziny
985: '| Popraw minute: |
986: '| 17:42:30 |
987:
988: Locate 1 , 1
989: Lcd " Popraw minute: "
990: Locate 2 , 1
991: Lcd " "
992:
993: If Godzina < 10 Then
994: Locate 2 , 6
995: Lcd "0" + Str(godzina)
996: Else
997: Locate 2 , 6
998: Lcd Godzina
999: End If
1000:
1001: If Minuta < 10 Then
1002: Locate 2 , 8
1003: Lcd ":0" + Str(minuta)
1004: Else
1005: Locate 2 , 8
```

```
1006: Lcd ":" + Str(minuta)
1007: End If
1008:
1009: If Sekunda < 10 Then
1010: Locate 2 , 11
1011: Lcd ":0" + Str(sekunda)
1012: Else
1013: Locate 2 , 11
1014: Lcd ":" + Str(sekunda)
1015: End If
1016:
1017: Locate 2 , 14
1018: Lcd " "
```

Ekran 8 jak sama nazwa wskazuje służy do Poprawy minut:
wyświetla godzinę, minuty, sekundy.
Zegarek chodzi non stop poza momentami gdy wciskamy przyciski.
Układ posiada ograniczniki przedziałów:
godzina 0-23
minuty 0-59
sekundy 0-59

*Układ zaprogramowany tylko na rok 2008 ze względu na **oszczędności** w używaniu małej ilości pamięci (98% jest użyte).*

Ekran 8 przed zmianą minut oraz po ich zmianie:

- **Wyświetl DANE - `Case 9`:**

```
1019: Case 9:
1020: ' nastawianie godziny
1021: '| Popraw sekunde: |
1022: '| 17:42:30 |
1023:
1024: Locate 1 , 1
1025: Lcd " Popraw sekunde: "
1026: Locate 2 , 1
1027: Lcd " "
1028:
1029: If Godzina < 10 Then
1030: Locate 2 , 6
1031: Lcd "0" + Str(godzina)
1032: Else
1033: Locate 2 , 6
1034: Lcd Godzina
1035: End If
1036:
1037: If Minuta < 10 Then
1038: Locate 2 , 8
1039: Lcd ":0" + Str(minuta)
1040: Else
```

```
1041: Locate 2 , 8
1042: Lcd ":" + Str(minuta)
1043: End If
1044:
1045: If Sekunda < 10 Then
1046: Locate 2 , 11
1047: Lcd ":0" + Str(sekunda)
1048: Else
1049: Locate 2 , 11
1050: Lcd ":" + Str(sekunda)
1051: End If
1052:
1053: Locate 2 , 14
1054: Lcd "      "
1055:
```

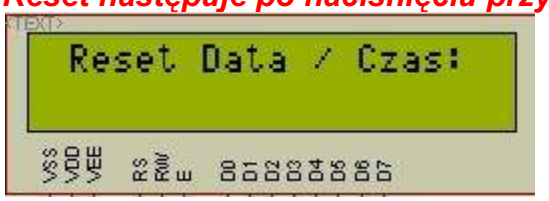
Ekran 9 jak sama nazwa wskazuje służy do Poprawy sekund:
wyświetla godzinę, minuty, sekundy.
Zegarek chodzi non stop poza momentami gdy wciskamy przyciski.
Układ posiada ograniczniki przedziałów:
godzina 0-23
minuty 0-59
sekundy 0-59
*Układ zaprogramowany tylko na rok 2008 ze względu na **oszczędności** w używaniu małej ilości pamięci (98% jest użyte).*

Ekran 9 przed zmianą sekund oraz po ich zmianie:

- **Wyświetl DANE - `Case 10:`**

```
1056: Case 10:
1057: ' reset Data / Czas
1058: '| Reset Data / Czas: |
1059: '| 3 min |
1060: Locate 1 , 1
1061: Lcd " Reset Data / Czas: "
1062: Locate 2 , 1
1063: Lcd "                    "
```

*Ekran 10 jak sama nazwa wskazuje służy do **Resetu daty lub Czasu:***
*Reset daty polega na ustawieniu daty na **01-stycznia-2008***
*natomiast reset czasu polega na ustawieniu czasu: **00:00:00***
Reset następuje po naciśnięciu przycisku (+) Resetu daty lub (-) Czasu.

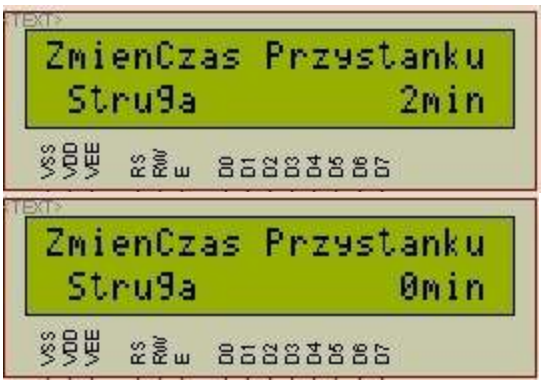


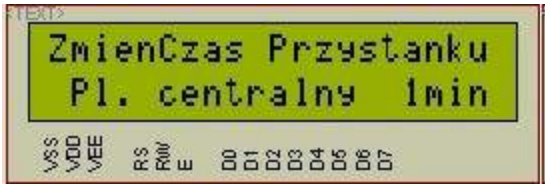
- **Wyświetl DANE - `Case 11:`**

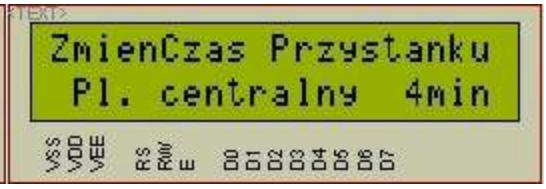
```
1064:
1065: Case 11:
1066: ' zmiana Czasu do Przystanku
1067: '|ZmienCzas Przystanku|
1068: '| Wislicka 3min|
1069:
1070: Locate 1 , 1
1071: Lcd "ZmienCzas Przystanku"
1072:
1073: Locate 2 , 1
1074: Lcd " "
1075:
1076: Locate 2 , 2
1077: Lcd Nazwa_przystanek
1078:
1079: If Przystanek_czas < 10 Then
1080: Locate 2 , 16
1081: Lcd " " + Str(przystanek_czas)
1082: Else
1083: Locate 2 , 16
1084: Lcd "" + Str(przystanek_czas)
1085: End If
1086:
1087: Locate 2 , 18
1088: Lcd "min"
1089:
```

Ekran 11 służy do zmiany zaprogramowanego Czasu który pozostał do dojechania do najbliższego przystanku.

Używając przycisków (+) lub (-) możemy nanieść drobne poprawki spowodowane np. korkami w okolicach godziny 8 i 16.







- **Wyświetl DANE - Case 12:**

```
1090: Case 12:
1091: ' zmiana kierunku jazdy
1092: '|Kierunek jazdy: |
1093: '| -->Kombinat |
1094: If Kierunek_jazdy = 0 Then
1095: Locate 1 , 1
1096: Lcd "Kierunek jazdy: "
1097: Locate 2 , 1
1098: Lcd " -->Kombinat "
1099: Else
1100: Locate 1 , 1
1101: Lcd "Kierunek jazdy: "
1102: Locate 2 , 1
1103: Lcd " -->Mydlinki "
1104: End If
1105:
```

Zmiana kierunku jazdy jest jedna z 3 funkcji jakie może zmieniać kierowca na wyświetlaczu LCD. Dla Linii 501 możliwe kierunki to ***--> Kombinat*** *lub* ***--> Mydlinki***
Oto i realizacja:

- **Wyświetl DANE - Case 13:**

```
1106: Case 13:
1107: ' o Autorach
1108: '|.............. |
1109: '|.............. |
1110:
1111: 'Czas_ekranu = Czas_ekranu + 20
1112: Czas_ekranu2 = Czas_ekranu
1113:
1114: If Czas_ekranu2 = 48 Then
1115: Locate 1 , 1
1116: Lcd "Wyswietlacz LCD-MPK"
1117: Locate 2 , 1
1118: Lcd " na rok 2008 "
1119: End If
1120:
1121: If Czas_ekranu2 = 36 Then
1122: Locate 1 , 1
1123: Lcd " Autorzy projektu: "
1124: Locate 2 , 1
1125: Lcd " Kuter Pawel & ... "
1126: End If
1127:
1128: If Czas_ekranu2 = 24 Then
1129: Locate 1 , 1
1130: Lcd " Autorzy projektu: "
```

```
1131: Locate 2 , 1
1132: Lcd "...& Taborski Robert"
1133: End If
1134:
1135: If Czas_ekranu2 = 12 Then
1136: Locate 1 , 1
1137: Lcd " Projekt Wykonano: "
1138: Locate 2 , 1
1139: Lcd " 04-21 maja 2008 "
1140: End If
```

Ekran 13 jak nazwa wskazuje wyświetla informacje o nazwie projektu, autorach projektu oraz o dacie wykonania:

- **Wyświetl DANE - `koniec`:**

```
1141:
1142: End Select
1143:
1144: Czas_ekranu = Czas_ekranu - 1
1145:
1146: If Czas_ekranu < 1 Then
1147: Czas_ekranu = 12
1148: Licznik_ekranu = Licznik_ekranu + 1
1149:
1150: If Licznik_ekranu > 4 Then
1151: Licznik_ekranu = 1
1152: Else
1153: If Licznik_ekranu = 3 Then
1154: Czas_ekranu = 24
1155: End If
1156: End If
1157: End If
1158:
1159: If Czas_ekranu2 > 1 Then
1160: Czas_ekranu2 = Czas_ekranu2 - 1
1161: Else
1162: Czas_ekranu2 = 0
1163: End If
1164: '---------------------------
1165: ' } Wyswietl DANE
1166: '---------------------------
```

W tej części programu następuje dekrementacja zmiennej **Czas_ekranu** oraz **Czas_ekranu2**, dwóch zmiennych pomocniczych dzięki którym możemy w łatwy sposób dostosować czas wyświetlania się danego ekranu bez wpływu na czas wyświetlania innych ekranów.
Opóźnienia **Waitms** nie zostały użyte do tego celu ponieważ miało by to negatywny skutek na działanie zegarka (sekundy byłyby dłuższe i krótsze !!!)
Timera użyto tylko do sekwencyjnego sprawdzania stanu 4 przycisków.
Oczywiście w przypadku wgrywania oprogramowania do Mikrokontrolera fizycznie można lekko poprawić program i zmienne zastąpić Timerem jeśli występowałyby **wyraźne błędy** w działaniu.

```
1167: Waitms 20
1168: Loop
1169: End
1170: '
1171: '---------------------------
1172: ' } Petla = DO
1173: '---------------------------
1174: '
```

*Koniec pętli Do, każda iteracja wykonuje się po **odczekaniu 20ms***

g) Sprawdz_Przycisk

```
1175: '
1176: '---------------------------
1177: ' Sprawdz_Przycisk {
1178: '---------------------------
1179: Sprawdz_Przycisk:
1180:
1181: 'Load Timer0 , 200
1182: Load Timer0 , 100
1183:
1184: For I = 1 To 2
1185: If I = 1 Then
1186: Reset Kol1
1187: Else
1188: Set Kol1
1189: Reset Kol2
1190: End If
1191:
1192: If W1 = 0 Or W2 = 0 Then
1193: Temp1 = Pinb And &B00000011
1194: Exit For
1195: Else
1196: Temp1 = 0
1197: End If
1198:
1199: Next I
1200:
1201: If Temp2 = Temp1 Then
1202: Przycisk = Temp1
1203:
1204: If I = 2 Then
1205: Przycisk = Przycisk + 2
1206: End If
1207:
1208: Else
1209: Temp2 = Temp1
```

```
1210: End If
1211:
1212: Set Kol1
1213: Set Kol2
1214: Return
1215: '
1216: '
1217: '---------------------------
1218: ' } Sprawdz_Przycisk
1219: '---------------------------
1220: '
1221: '
1222: '---------------------------
1223: ' } Koniec pliku
1224: '---------------------------
```

Ten podprogram (etykieta) służy do sekwencyjnego sprawdzenia który przycisk naciśnięto.
I tak:

kol1 =1 oraz w1=1 oznacza P1=1
kol1 =1 oraz w2=1 oznacza P2=1
kol1 =2 oraz w1=1 oznacza P3=1
kol1 =2 oraz w2=1 oznacza P4=1

Kod programu może wydawać się zagmatwany, lecz po 2 lub 3 przeanalizowaniu kodu można zauważyć iż mimo ponad 1200 linijek kodu jest on napisany w sposób przejrzysty i zrozumiały :P

Proszę się zapoznać z licencją użycia dowolnej części projektu (kodu programu, dokumentacji, sposobu działania itd.)

Miłej i owocnej lektury :D

5. Linki, książki

(w dokumentacji użyto definicji pochodzących z Wikipedii - linki poniżej)

Linki:

- **http://pl.wikipedia.org/wiki/Bascom**
- **http://pl.wikipedia.org/wiki/Basic**
- http://pl.wikipedia.org/wiki/Mikrokontroler

- http://mikrokontrolery.net/
- http://pl.wikipedia.org/wiki/8051
- http://pl.wikipedia.org/wiki/Atmel_AVR

- **http://pl.wikipedia.org/wiki/Wyświetlacz_ciekłokrystaliczny**
- **http://pl.wikipedia.org/wiki/Wyświetlacz_siedmiosegmentowy**
- http://pl.wikipedia.org/wiki/Kategoria:Elementy_elektroniczne

- **http://www.youtube.com/watch?v=i7_GA5H_Fa0** - Wyświetlacz LCD-MPK (plik wideo ukazujący końcowe działanie projektu)

- **http://pl.wikipedia.org/wiki/Wyszukiwarka_internetowa**

- google.pl - http://www.google.pl/search?aq=f&hl=pl&q=bascom-avr&btnG=Szukaj&lr=
- yahoo.pl - http://uk.search.yahoo.com/search?p=bascom-avr&fr=fp-tab-sayt1&ei=UTF-8&rd=r1&sugg=1

- netsprint.pl - http://www.netsprint.pl/serwis/search?fff=0&q=bascom-avr&rpp=10
- szukacz.pl - http://www.szukacz.pl/szukaj.aspx?enc=iso-8859-2&q=bascom-avr&ct=polska

Książki i inne materiały:

- **BASCOM-AVR plik pomocy (wersja 1.11.7.3)**
- Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku Bascom (Autor: Marcin Wiązania) cena: 55,00 PLN
- PŁYTKA TESTOWA DO KURSU BASCOM AVR Z KSIĄŻKĄ (http://sklep.avt.pl/go/_info/?id=481481) cena: 259.01 PLN
- czasopismo „Elektronika dla wszystkich” - luty, marzec, kwiecień, maj, czerwiec, lipiec 2000

6. Podsumowanie

Projekt został wykonany w przewidzianym terminie (2 tygodnie na wykonanie i napisanie dokumentacji).
Spełnia wszystkie wymagania postawione na początku.

Dzięki głównym założeniom projektu mającym odzwierciedlenie w rzeczywistości łatwiej można było wyobrazić sobie cel i sposób działania wyświetlacza.

Dzięki większemu stopniowi złożoności projektu, podczas realizacji jego można było nauczyć się pisania programów w Visual Basicu (Bascomie), zrozumieć podstawy komunikacji, sposoby łączenia i użycia podstawowych elementów cyfrowych.

Niniejszy projekt jest dobrym przykładem realizowanych na zajęciach zagadnień i w pełni ukazuje ich praktyczne zastosowanie oraz sposób realizacji i zastosowana wiedza nie koliduje z zaliczeniem przedmiotu Mikrokontrolery i sterowniki.

Niniejsza dokumentacja jak i dowolna jej część może być używana na warunkach Creative Commons

Treść licencji można znaleźć pod adresem:
http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/pl/legalcode